

Фазовый состав, микроструктура и физические свойства гидроксилapatитной керамики с частицами бариевого феррита

Е. В. Тютерева

Научный руководитель доц. Н. В Ткаченко

Кафедра физики твердого тела

Одним из поисковых направлений лечения онкологических заболеваний является магнитная гипертермия костных злокачественных образований с помощью, так называемых имплантируемых термозерен, представляющих собой двухфазный композит, состоящий из биоактивной компоненты и ферритмагнитных нано- или микрочастиц. Такой имплантат, внедренный в злокачественную ткань, позволяет нагревать ее без проводных соединений до температур, зависящих от приложенной мощности внешнего переменного магнитного поля. Кроме того, благодаря кальций-фосфатной биоактивной матрице, после резекции костной ткани эти материалы не только укрепляют ослабленную кость, но также дают возможность применять гипертермическое лечение возможных метастаз.

Целью исследования является определение оптимальных условий спекания магнитной биокерамики, при которых наряду с сохранением биоактивных свойств, полученная композитная керамика будет обладать магнитными свойствами, достаточными для получения гипертермического эффекта.

Программа исследования включала в себя проведение рентгено-фазового и химического анализов, ИК-спектроскопических, мессбауэровских и электронномикроскопических исследований, проведение измерения полевой и температурной зависимостей намагниченности в статических магнитных полях.

Для выполнения поставленной задачи было синтезировано 3 серии образцов композитной керамики с содержанием магнитной компоненты от 20 до 50 вес.%, спекавшиеся при температуре 1100° в атмосфере двуокиси углерода на протяжении 5 мин, 1 и 2 часов. В качестве биоактивной компоненты было выбрано карбонизированный гидроксилapatит (КГА), а магнитной – микрочастицы гексаферрита бария $\text{BaFe}_{12}\text{O}_{19}$.

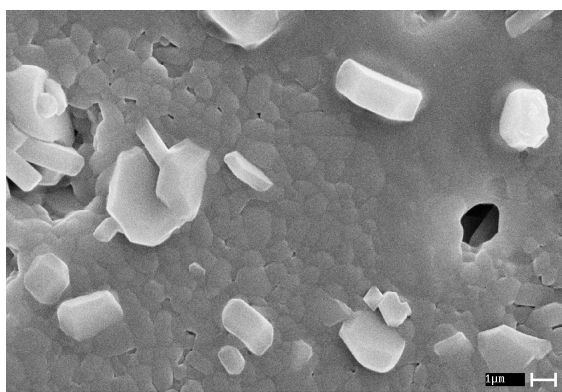


Рис. 1

Показано, что микроструктура композита представляет собой биоактивную матрицу на основе КГА с внедренными в нее частицами гексаферрита (рис.1). В начале спекания появляется фаза $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$, которая при увеличении времени синтеза взаимодействует с КГА, в результате чего образуется железо-замещенный КГА. Обнаружено, что частицы феррита при спекании керамики частично растворяются в матрице КГА, при этом значения намагниченности композита несколько уменьшаются по сравнению со значениями для исходной прессовки.